

T S1/7/ALI FROM 347

1/7/2 (Item 1 from file: 347)

DIALOG(R) File 347:JAPIO

(c) 2003 JPO &amp; JAPIO. All rts. reserv.

06621317 \*\*Image available\*\*

TRANSPARENT TOUCH PANEL AND ELECTRONIC EQUIPMENT USING THE SAME

PUB. NO.: 2000-207128 [JP 2000207128 A]

PUBLISHED: July 28, 2000 (20000728)

INVENTOR(s): NAKANISHI AKIRA

FUKUI TOSHIHARU

APPLICANT(s): MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

APPL. NO.: 11-008785 [JP 998785]

FILED: January 18, 1999 (19990118)

## ABSTRACT

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a transparent touch panel, which is hardly damaged, made light in weight and improved in visibility, linearity and input durability, mounted on the display screen side of a liquid crystal display device, etc., for inputting a control signal with the pressure of a pen or finger corresponding to display contents.

SOLUTION: This transparent touch panel has been formed of a transparent film movable substrate 17 provided with a second transparent conductive film 18 facing a first transparent conductive film 14 while keeping a prescribed interval by successively forming a first adhesive film 12, a first antireflection film 13 and the first transparent conductive film 14 on the upper surface of a transparent resin fixed substrate 11 and can improve tight adhesiveness of the first antireflection film 13 and the first transparent conductive film 14 to the fixed substrate 11 and uniformity in the electroresistance value of the first transparent conductive film 14. Additionally, the touch panel, which is hardly damaged by impulse or excess load, made light in weight and improved in the visibility of display due to the display device arranged lower, linearity in position detection at input operation and input durability, capable of reducing reflected light can be provided.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO

?

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-207128

(P2000-207128A)

(43) 公開日 平成12年7月28日 (2000.7.28)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テマコト\* (参考)

G 0 6 F 3/033

3 6 0

G 0 6 F 3/033

3 6 0 H

5 B 0 8 7

H 0 1 H 13/70

H 0 1 H 13/70

E

5 G 0 0 6

審査請求 未請求 請求項の数14 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号

特願平11-8785

(22) 出願日

平成11年1月18日 (1999.1.18)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 中西 朗

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72) 発明者 福井 俊晴

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(74) 代理人 100097445

弁理士 岩橋 文雄 (外2名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 透明タッチパネルおよびそれを用いた電子機器

(57) 【要約】

【課題】 液晶表示装置等の表示面側に装着され、表示内容に対応してペンまたは指による押圧で制御信号を入力する透明タッチパネルに関し、破損し難く、軽量で視認性、直線性、入力耐久性に優れたものを提供することを目的とする。

【解決手段】 透明樹脂製の固定基板11上面に順次第一易接着膜12、第一反射防止膜13、第一透明導電膜14を形成し、第一透明導電膜14と所定間隔を保持して対向する第二透明導電膜18を備えた透明フィルム製の可動基板17からなるものであり、固定基板11への第一反射防止膜13と第一透明導電膜14の密着性、および第一透明導電膜14の電気抵抗値の均一性を高くでき、反射光を低減できて、衝撃や過度の荷重に対して破損し難く、軽量で、下方に配設される表示装置による表示の視認性、入力操作時の位置検出における直線性、および入力耐久性に優れた透明タッチパネルを得ることができる。

11 固定基板

12 第一易接着膜

13 第一反射防止膜

14 第一透明導電膜

15 ドットスペーサ

16 絶縁パターン

17 可動基板

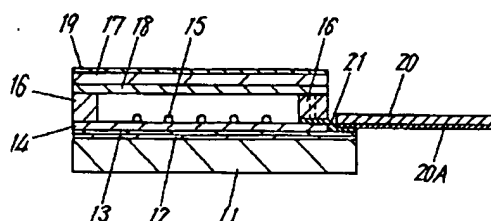
18 第二透明導電膜

19 ハードコート膜

20 フレキシブル配線板

20A 配線パターン

21 接続部



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 透明樹脂板製の固定基板と、前記固定基板上面に順次重ねて形成された、両面に接着力を有する第一易接着膜、第一反射防止膜、第一透明導電膜と、前記固定基板上の前記第一透明導電膜と所定の間隔を保持して対向するように配設された第二透明導電膜と、前記第二透明導電膜の上面に配設された可撓性透明フィルム製の可動基板からなる透明タッチパネル。

【請求項2】 透明樹脂板製の固定基板と、前記固定基板上面に順次重ねて形成された、両面に接着力を有すると共に反射防止機能を有する第一易接着膜、第一透明導電膜と、前記固定基板上の前記第一透明導電膜と所定の間隔を保持して対向するように配設された第二透明導電膜と、前記第二透明導電膜の上面に配設された可撓性透明フィルム製の可動基板からなる透明タッチパネル。

【請求項3】 固定基板の下面に順次重ねて形成された、両面に接着力を有する第二易接着膜、第二反射防止膜を備えた請求項1または2記載の透明タッチパネル。

【請求項4】 固定基板の下面に形成された、両面に接着力を有すると共に反射防止機能を有する第二易接着膜を備えた請求項1または2記載の透明タッチパネル。

【請求項5】 可動基板の上面に順次重ねて形成されたハードコート膜、第三反射防止膜を備えた請求項1～4のいずれか一つに記載の透明タッチパネル。

【請求項6】 可動基板の下面に接して順次重ねて形成された第四反射防止膜、第二透明導電膜を備えた請求項1～5のいずれか一つに記載の透明タッチパネル。

【請求項7】 可動基板の上面に偏光板を備えた請求項1～4のいずれか一つに記載の透明タッチパネル。

【請求項8】 偏光板の上面に順次重ねて形成されたハードコート膜、第三反射防止膜を備えた請求項7記載の透明タッチパネル。

【請求項9】 少なくとも第一および第二易接着膜の一つが、アクリル系樹脂、ウレタン系樹脂、エポキシ系樹脂のいずれか一つ以上を主成分とする請求項1～8のいずれか一つに記載の透明タッチパネル。

【請求項10】 第一～第四反射防止膜の少なくとも一つが、低屈折率膜、高屈折率膜の積層によってなる請求項1～9のいずれか一つに記載の透明タッチパネル。

【請求項11】 第一～第四反射防止膜または第一および第二易接着膜のうちの少なくとも一つが膜厚 $0.05\mu\text{m}$ 以上 $0.15\mu\text{m}$ 以下、屈折率 $1.5$ 未満の透明膜である請求項1～9のいずれか一つに記載の透明タッチパネル。

【請求項12】 第一および第二易接着膜が、常圧で形成されたシリカを主成分とする請求項11記載の透明タッチパネル。

【請求項13】 固定基板が、曲げ弾性率 $30000\text{kg/cm}$ 以上を有する樹脂製である請求項1～12のいずれか一つに記載の透明タッチパネル。

【請求項14】 少なくとも制御回路部と、表示装置と、この表示装置の表示面側に配設された請求項1～13のいずれか一つに記載の透明タッチパネルからなり、この透明タッチパネルを押圧して制御信号を入力することにより制御回路部を動作させるように構成された電子機器。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、液晶表示装置等の表示面側に装着され、表示内容に対応してペンまたは指による押圧で制御信号を入力する透明タッチパネルおよびそれを用いた電子機器に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来の透明タッチパネルについて、図面を用いて説明するが、各図面は構成が理解し易いように厚み方向の寸法を拡大して示している。

【0003】図7は従来の透明タッチパネルの断面図であり、同図において、1はガラス製の固定基板、2は固定基板1の上面にスパッタリングによって形成された酸化インジウム・スズ（以下ITOという）が主成分である第一透明導電膜、3は第一透明導電膜2上に等間隔で設けられた絶縁性のエポキシ樹脂等による微小寸法のドットスペーサ、4は第一透明導電膜2の外周上面に設けられた所定巾の絶縁パターン、5は絶縁パターン4を挟み、第一透明導電膜2に対向するように配設されたITOによる第二透明導電膜、6はこの第二透明導電膜5を下面に備えた透明フィルム等からなる可動基板、7は可動基板6の上面に形成され、ペンまたは指での押圧時における可動基板6のキズなどに対する保護のためのハードコート膜、8は外部回路（図示せず）に接続されるフレキシブル配線板であり、その配線パターン8Aは第一透明導電膜2および第二透明導電膜5の端部と銀ペーストによる接続部9で接続されている。

【0004】そして、制御信号の入力操作は、可動基板6上方からの押圧によって、ドットスペーサ3で規制された所望位置のみでの第一透明導電膜2と第二透明導電膜5の接触により行われ、入力操作による位置検出方法としては、図8の要部のみを示す斜視図にあるように、第一透明導電膜2および第二透明導電膜5のそれぞれの両端に設けられた電極10A、10Bを介して印加された所定の電圧に対して、第一透明導電膜2および第二透明導電膜5の有する電気抵抗値による接触点での電圧比率を外部回路にて検出するものである。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来の構成では固定基板1にガラスを用いているため、比重が大きく、全体として重くなり、衝撃や過度な荷重で破損し易いという課題があった。

【0006】本発明は、このような従来の課題を解決するものであり、軽量で破損し難い透明タッチパネルおよ

びそれを用いた電子機器を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、本発明の透明タッチパネルは、透明樹脂板製の固定基板と、前記固定基板上面に順次重ねて形成された易接着膜、反射防止膜、第一透明導電膜と、前記第一透明導電膜と所定の間隔を保持して対向するように配設された第二透明導電膜と、前記第二透明導電膜の上面に配設された可撓性透明フィルム製の可動基板からなるものであり、透明樹脂板製の固定基板を用いるので軽量で破損し難いものであると共に、反射防止膜が固定基板と第一透明導電膜の間の各界面での入射光の反射を抑え、易接着膜が固定基板に対する反射防止膜および第一透明導電膜の密着性を高く、強固で電気抵抗値の均一なものとするので、視認性、入力耐久性、直線性の優れた透明タッチパネルを得ることができる。

【0008】

【発明の実施の形態】本発明の請求項1に記載の発明は、透明樹脂板製の固定基板と、前記固定基板上面に順次重ねて形成された、両面に接着力を有する第一易接着膜、第一反射防止膜、第一透明導電膜と、前記固定基板上の前記第一透明導電膜と所定の間隔を保持して対向するように配設された第二透明導電膜と、前記第二透明導電膜の上面に配設された可撓性透明フィルム製の可動基板からなるものであり、透明樹脂板製の固定基板を用いるので軽量で破損し難いものであると共に、第一反射防止膜が固定基板と第一透明導電膜の間の各界面での入射光の反射を抑え、第一易接着膜が固定基板に対する第一反射防止膜、延いては第一透明導電膜の密着性を高く、強固で電気抵抗値の均一なものとして視認性、入力耐久性、直線性の優れた透明タッチパネルを得ることができるという作用を有する。

【0009】請求項2に記載の発明は、透明樹脂板製の固定基板と、前記固定基板上面に順次重ねて形成された、両面に接着力を有すると共に反射防止機能を有する第一易接着膜、第一透明導電膜と、前記固定基板上の前記第一透明導電膜と所定の間隔を保持して対向するように配設された第二透明導電膜と、前記第二透明導電膜の上面に配設された可撓性透明フィルム製の可動基板からなるものであり、透明樹脂板製の固定基板を用いるので軽量で破損し難いものであると共に、第一易接着膜が固定基板と第一透明導電膜の間の各界面での入射光の反射を抑え、固定基板に対する第一透明導電膜の密着性を高く、強固で電気抵抗値の均一なものとするので、成膜工程を少なくして製作コストを抑えながらも、視認性、入力耐久性、直線性の優れた透明タッチパネルを得ることができるという作用を有する。

【0010】請求項3に記載の発明は、請求項1または2記載の発明において、固定基板の下面に順次重ねて形成された、両面に接着力を有する第二易接着膜、第二反

射防止膜を備えたものであり、固定基板下面の第二反射防止膜が大気との界面での反射光を抑えて、さらに視認性を向上させることができるという作用を有する。

【0011】請求項4に記載の発明は、請求項1または2記載の発明において、固定基板の下面に形成された、両面に接着力を有すると共に反射防止機能を有する第二易接着膜を備えたものであり、成膜工程を少なくして製作コストを抑えると共に、固定基板下面の第二易接着膜が大気との界面での反射光を抑えて、さらに視認性を向上させることができるという作用を有する。

【0012】請求項5に記載の発明は、請求項1～4のいずれか一つに記載の発明において、可動基板の上面に順次重ねて形成されたハードコート膜、第三反射防止膜を備えたものであり、ハードコート膜が可動基板の押圧操作によるキズなどに対する保護を強化すると共に、第三反射防止膜が可動基板上面と大気との間の各界面での反射光を抑えて、視認性を一層向上させることができるという作用を有する。

【0013】請求項6に記載の発明は、請求項1～5のいずれか一つに記載の発明において、可動基板の下面に接して順次重ねて形成された第四反射防止膜、第二透明導電膜を備えたものであり、第四反射防止膜が可動基板と第二透明導電膜の間の各界面からの反射光を抑えて、視認性を一層向上させることができるという作用を有する。

【0014】請求項7に記載の発明は、請求項1～4のいずれか一つに記載の発明において、可動基板の上面に偏光板を備えたものであり、偏光板を介した入射光の波動方向が規制されると共に、可動基板および固定基板との間の各界面からの一部の波動方向の反射光だけを放出させて、大幅に反射率を低減させることができ、視認性を大きく向上させることができるという作用を有する。

【0015】請求項8に記載の発明は、請求項7記載の発明において、偏光板の上面に順次重ねて形成されたハードコート膜、第三反射防止膜を備えたものであり、ハードコート膜が偏光板の押圧操作によるキズなどに対する保護を強化すると共に、第三反射防止膜が偏光板と大気との間の各界面での反射光を抑えて、視認性を一層向上させることができるという作用を有する。

【0016】請求項9に記載の発明は、請求項1～8のいずれか一つに記載の発明において、少なくとも第一および第二易接着膜の一つが、アクリル系樹脂、ウレタン系樹脂、エポキシ系樹脂のいずれか一つ以上を主成分とするものであり、60℃95%以上の高温高湿環境下においても第一または第二易接着膜が吸湿し難く、固定基板に対する第一反射防止膜、延いては第一透明導電膜、または第二反射防止膜の強固な密着性を維持して、視認性、入力耐久性、直線性に対する耐環境特性を向上させることができるという作用を有する。

【0017】請求項10に記載の発明は、請求項1～9

のいずれか一つに記載の発明において、第一〜第四反射防止膜の少なくとも一つが、低屈折率膜、高屈折率膜の積層によってなるものであり、多層膜中での光学干渉効果により反射低減効果を大幅に高めることができるという作用を有する。

【0018】請求項11に記載の発明は、請求項1〜9のいずれか一つに記載の発明において、第一〜第四反射防止膜または第一および第二易接着膜のうちの少なくとも一つが膜厚 $0.05\mu\text{m}$ 以上 $0.15\mu\text{m}$ 以下、屈折率1.5未満の透明膜であるものであり、その透明膜の界面での光屈折を抑えて、単一膜にて反射防止効果を高めることができるという作用を有する。

【0019】請求項12に記載の発明は、請求項11記載の発明において、第一および第二易接着膜が、常圧で形成されたシリカを主成分とするものであり、真空成膜の場合に透明樹脂製の固定基板から発生するガス等の影響がなく、印刷やディップ引き上げ等によって固定基板上に単一膜で、容易に、かつ安価に反射防止機能を有した易接着膜を形成することができ、かつ $60^{\circ}\text{C}95\%$ 以上の高温高湿環境下においても吸湿を抑えて、固定基板に対する第一反射防止膜および第一透明導電膜、第二反射防止膜との強固な密着性を維持して、視認性、入力耐久性、直線性に対する耐環境特性を向上させることができるという作用を有する。

【0020】請求項13に記載の発明は、請求項1〜12のいずれか一つに記載の発明において、固定基板が、曲げ弾性率 $30000\text{kg}/\text{cm}$ 以上を有する樹脂製であるものであり、固定基板の剛性を高めて、ペンまたは指での押圧による撓みを小さくして、固定基板の下方に設置される表示装置などへの影響を抑えることができるという作用を有する。

【0021】請求項14に記載の発明は、少なくとも制御回路部と、表示装置と、この表示装置の表示面側に配設された請求項1〜13のいずれか一つに記載の透明タッチパネルからなり、この透明タッチパネルを押圧して制御信号を入力することにより制御回路部を動作させるように構成された電子機器としたものであり、特にハンドヘルド・コンピュータ、PDA、電子手帳、電子辞書、携帯電話等の携帯情報機器において、落下による衝撃や、携帯時の不測の過度な荷重による透明タッチパネルの破損が発生し難く、軽量であり、しかも複雑かつ大容量化する表示装置の視認性を大幅に向上できて使い勝手のよい電子機器を提供することができるという作用を有する。

【0022】以下、本発明の実施の形態について、図面を用いて説明するが、各図面は構成が理解しやすいように厚み方向の寸法を拡大して示している。

【0023】(実施の形態1)図1は本発明の第1の実施の形態による透明タッチパネルの断面図、図2は同一部を破断して構造を示した斜視図であり、同図におい

て、11は厚さ $1.0\text{mm}$ のポリカーボネート板からなる固定基板、12は固定基板11の上面に形成された高い接着性が得られるエポキシアクリレート・インキの印刷硬化によるエポキシ系アクリル樹脂からなる第一易接着膜、13は第一易接着膜12に重ねてスパッタリング形成された屈折率1.41のシリカ(以下 $\text{SiO}_2$ と言う)層と屈折率2.00のチタニア(以下、 $\text{TiO}_2$ と言う)層の繰り返し全5層からなる第一反射防止膜、14は第一反射防止膜13に重ねてスパッタリング形成されたITOからなる第一透明導電膜であり、第一透明導電膜14上には絶縁性のエポキシ樹脂による微小寸法のドットスペーサ15が等間隔で設けられ、外周上面には所定厚みの絶縁パターン16が設けられている。

【0024】そして、17は厚さ $0.175\text{mm}$ の二軸延伸ポリエチレンテレフタレート・フィルムからなる可動基板、18は可動基板17の下面にスパッタリング形成されたITOからなる第二透明導電膜であり、この第二透明導電膜18は絶縁パターン16を挟み、所定の間隔を備えて第一透明導電膜14と対向するように配設されている。

【0025】また、19は可動基板17の上面に形成され、ペンまたは指での押圧時における可動基板17のキズなどに対する保護を行うアクリル系樹脂からなる鉛筆硬度3Hのハードコート膜、20は外部回路(図示せず)に接続されるフレキシブル配線板で、その配線パターン20Aは第一透明導電膜14および第二透明導電膜18の端部と銀ペーストによる接続部21で接続されている。

【0026】次に、上記のように構成された透明タッチパネルの動作は、従来の技術の項で説明したものと同様に、可動基板17の上方からペンまたは指で押圧することによって、ドットスペーサ15で規制された所望位置のみで第一透明導電膜14と第二透明導電膜18が接触し、その第一透明導電膜14および第二透明導電膜18それぞれの両端に印加された電圧に対する接触位置での電圧比率を外部回路にて検出して制御信号を入力できるものである。

【0027】そして、上記のように構成された透明タッチパネルの主な特性の確認では、光線透過率 $82\%$ 、位置検出における直線性 $\pm 1.4\%$ 、先端半径 $0.8\text{mm}$ のポリアセタール成形ペンによる荷重 $250\text{g}$ の入力耐久性試験におけるひらかな10万文字筆記後の直線性変化 $0.1\%$ 以下の特性が得られるものであり、また、 $60^{\circ}\text{C}95\%\text{RH}$ の高温高湿環境下 $500\text{hr}$ 放置後においても固定基板11と第一反射防止膜13、第一透明導電膜14とが強固な密着性を維持しており、光線透過率、直線性、入力耐久性はいずれもほとんど変化しないものであった。

【0028】さらに、 $100\text{mm}\times 100\text{mm}$ の大きさの透明タッチパネルの周囲部分を支持しながら、透明タ

タッチパネルの中央部分を先端半径0.8mmのポリアセタール成形ペンで30kg程度の荷重を加えても固定基板11の破損は発生せず、また、固定基板がガラス板で作製された同サイズのタッチパネルに比べ、約1/2の重量であった。

【0029】このように本実施の形態によれば、透明樹脂製の固定基板11を用いても、その固定基板11上に第一易接着膜12、第一反射防止膜13を介して第一透明導電膜14を形成することにより、第一反射防止膜13によって固定基板11と第一透明導電膜14との間の各界面での入射光の反射を抑え、第一反射防止膜13および第一透明導電膜14の固定基板11への密着性および第一透明導電膜14の電気抵抗値の均一性の高いものとすることができ、透明タッチパネルの下方に配設される表示装置などの表示に対する視認性、押圧位置の検出における直線性、入力耐久性に優れると共に、破損し難く軽量な透明タッチパネルを得ることができる。

【0030】また、図3の断面図で示すように、固定基板11の下面にも、エポキシアクリレート・インキの印刷硬化によるエポキシ系アクリル樹脂からなる第二易接着膜22、スパッタリングによる屈折率1.41の $\text{SiO}_2$ 層と屈折率2.00の $\text{TiO}_2$ 層の繰り返し全5層からなる第二反射防止膜23を順次形成することにより、透明タッチパネル全体としての光線透過率を85%とすることができ、さらに優れた視認性を得ることができた。

【0031】そして、図4の断面図に示すように、さらに可動基板17の上面に、アクリル系樹脂からなる鉛筆硬度3Hのハードコート膜19、膜厚0.10 $\mu\text{m}$ 、屈折率1.41の $\text{SiO}_2$ 層の単一膜による第三反射防止膜24を順次形成し、可動基板17下面にも、膜厚0.10 $\mu\text{m}$ 、屈折率1.41の $\text{SiO}_2$ 層による第四反射防止膜25を設け、その第四反射防止膜25に重ねて第二透明導電膜18を形成することにより、光線透過率90%とすることができ、成膜工程を少なく抑えて、非常に優れた視認性を得ることができた。

【0032】なお、固定基板11としては、上記の例で使用了ポリカーボネート板の他、アクリル樹脂板、メタクリル樹脂板、ポリオレフィン樹脂板、ポリスチレン樹脂板等を用いることができ、厚さは0.5~10mm、好ましくは0.7~3mmのものが実用的であるが、曲げ弾性率が30,000 $\text{kg}/\text{cm}^2$ のポリオレフィン樹脂(JSR(株)製アートン)、曲げ弾性率32,000 $\text{kg}/\text{cm}^2$ のポリオレフィン樹脂(三井化学(株)製APO)等を用いることにより、曲げ弾性率24,000 $\text{kg}/\text{cm}^2$ のポリカーボネートの場合と比較して固定基板11の剛性を高くして、ペンまたは指の押圧による撓みを小さくし、透明タッチパネルの下方に配設される表示装置への機械的負荷を少なく、操作時

の表示の変形などを抑えて見易くすることができるという効果が得られる。

【0033】また、可動基板17としては、二軸延伸ポリエチレンテレフタレート・フィルムその他、二軸延伸ポリエチレンナフタレート・フィルム、ポリカーボネート・フィルム、ポリエーテルサルホン・フィルム、ポリアリレート・フィルム、ポリオレフィン・フィルム等を用いることができ、厚さは0.05~0.4mm、好ましくは0.1~0.2mmのものが実用的である。

【0034】そして、第一、第二易接着膜12、22としては、エポキシアクリレートの印刷硬化によるエポキシ系アクリル樹脂の他、ウレタンアクリレート、ポリエステルアクリレート、シリコンアクリレート等のアクリル系、トリレンジイソシアネート、ヘキサメチレンジイソシアネート等を主成分とするウレタン系、ビスフェノールA、ビスフェノールF等を主成分とするエポキシ系のインキの印刷、塗工および硬化によるものが特に好ましく、また、膜厚0.05~0.15 $\mu\text{m}$ 、屈折率1.41の $\text{SiO}_2$ 層を易接着膜として用いることにより、反射防止機能を合わせ持った易接着膜とすることができ、この場合には別に設けた反射防止膜を必要としないので成膜工程を少なくして製作コストを抑えることができる。

【0035】ただし、 $\text{SiO}_2$ 層の膜厚は0.05 $\mu\text{m}$ 未満、0.15 $\mu\text{m}$ 超の場合は反射防止機能を発現し難くなるので、別の反射防止膜が必要となる。

【0036】さらに、第一〜第四反射防止膜13、23、24、25としては、屈折率1.41の $\text{SiO}_2$ 層と屈折率2.00の $\text{TiO}_2$ 層の繰り返し全5層からなるものや、膜厚0.10 $\mu\text{m}$ 、屈折率1.41の $\text{SiO}_2$ 層による単一膜のもの他、屈折率1.41の $\text{SiO}_2$ 層と屈折率2.00の $\text{TiO}_2$ 層の繰り返しによる全3層、全7層のものや、屈折率1.41の $\text{SiO}_2$ 層と屈折率1.9のITO層との繰り返し全3~7層によるもの、膜厚0.1 $\pm$ 0.05 $\mu\text{m}$ に成膜した屈折率1.45のポリメタクリル酸メチル等のアクリル系樹脂膜等を用いることができ、成膜は蒸着、スパッタリング、インキの印刷や引き上げ等による方法を用いることができる。

【0037】また、第一透明導電膜14および第二透明導電膜18としては、ITOの他、酸化スズ( $\text{SnO}_2$ )、酸化亜鉛( $\text{ZnO}$ )、金(Au)、薄膜、銀(Ag)薄膜等を用いることができる。

【0038】(実施の形態2)図5は本発明の第2の実施の形態による透明タッチパネルの断面図であり、実施の形態1によるものに対して可動基板30の上面に一定の波動方向の入射光のみを透過させる偏光板31を配設したものである。

【0039】そして、同図において、32は光学等方性を持たせるためにキャスト法によって作製した複

屈折の小さいポリカーボネート板からなる固定基板であり、その上下両面には、シリコンテトラエトキシドを主成分とする溶液中に固定基板32をディップして引き上げ、100℃30分乾燥を行って形成した膜厚0.10μm、屈折率1.41のSiO<sub>2</sub>膜からなる反射防止機能を有する第一および第二易接着膜33、34が設けられ、第一易接着膜33上面にはスパッタリングによるITOからなる第一透明導電膜14が形成されている。

【0040】また、30は無延伸で光学等方性を有するポリカーボネート・フィルムからなる可動基板で、その可動基板30の下面には膜厚0.10μm、屈折率1.41のSiO<sub>2</sub>層による第四反射防止膜35、スパッタリングによるITOからなる第二透明導電膜18が形成されている。

【0041】そして、可動基板30の上面には、一定の波動方向の入射光のみを透過させる偏光板31が配設され、その偏光板31の上面にはアクリル系樹脂からなる鉛筆硬度3Hのハードコート膜19が設けられて、入力操作時の押圧によるキズなどに対して偏光板31を保護していると共に、ハードコート膜19上にスパッタリングによる膜厚0.10μm、屈折率1.41のSiO<sub>2</sub>層の単一膜による第三反射防止膜24を設けることにより、偏光板31と大気との間の各界面での反射を抑えている。

【0042】このように構成された透明タッチパネルの動作についても実施の形態1によるものと同様であるので詳しい説明を省略するが、偏光板31上面のハードコート膜19上方からの所望の位置での押圧によって、第一透明導電膜14と第二透明導電膜18を接触させて押圧位置の検出をさせることは従来の技術の場合および実施の形態1によるものと同様である。

【0043】そして、この構成の場合の透明タッチパネルの光線透過率は偏光板31によって実施の形態1によるものに対して1/2以下となり、同時に反射光も1/2以下にすることができるものであるが、通常は、透明タッチパネルの下方に配設される液晶表示装置（図示せず）に装着される偏光板を透明タッチパネル側、すなわち透明タッチパネルの可動基板の上面に配設することによって、液晶表示装置自体への入射光の光量を変えずに透明タッチパネルで発生する反射光の光量を実施の形態1によるものに対して1/2以下にすることができる。

【0044】このように本実施の形態によれば、入力操作における位置検出の直線性、入力耐久性に優れ、衝撃や過度の荷重で破損し難く、軽量であると共に、反射光の光量を大幅に低減できて、極めて視認性の良い透明タッチパネルを得ることができるものである。

【0045】なお、固定基板32としては、ポリカーボネート板の他、複屈折が小さく光学的に等方性に近い透明樹脂板が適しており、キャスト法によるポリアリレート板、ポリオレフィン板等を用いることができ

る。

【0046】また、可動基板30としては、ポリカーボネート・フィルムの他、複屈折が小さく光学的に等方性に近い透明フィルムが適しており、ポリアリレート・フィルム、ポリエーテルサルホン・フィルム、ポリオレフィン・フィルム等を用いることができる。

【0047】（実施の形態3）図6は本発明の第3の実施の形態による電子機器としてのハンドヘルド・コンピュータの分解斜視図であり、同図において、41は上部ケース42の下面に装着された透明タッチパネル、43は透明タッチパネル41の下方に配設された液晶表示装置、44は液晶表示装置43の下方に配設され、中央演算処理装置、記憶素子などの電子部品から構成された制御回路部、45は制御回路部44へ電源を供給する電池であり、これらの部材が上部ケース42と下部ケース46により保持されており、透明タッチパネル41と液晶表示装置43は、それらの側部から導出されたフレキシブル配線板47、48により制御回路部44と接続されている。

【0048】そして、透明タッチパネル41上をペンまたは指で押圧することにより、ハンドヘルド・コンピュータの動作に関わる中央演算処理装置、記憶素子を含む制御回路部44は、電源のON/OFF、ソフトウェアの選択、選択されたソフトウェアの機能などを動作させるように設定されており、液晶表示装置43により各機能に対応した表示が施されるように構成されている。

【0049】本実施の形態によれば、落下による衝撃や、携帯時の不測の過度な荷重による透明タッチパネルの破損が発生し難く、軽量であり、しかも文字、絵、図面、写真等複雑かつ大容量化する表示の視認性を大幅に向上でき、入力位置の検出直線性、入力耐久性が非常に優れた使い勝手のよいハンドヘルド・コンピュータを実現できるものである。

【0050】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、固定基板に透明樹脂板を用い、この固定基板上に易接着膜を介して反射防止膜と第一透明導電膜を形成することにより、固定基板に対する反射防止膜と第一透明導電膜の密着性、および第一透明導電膜の電気抵抗値の均一性を高くすることができ、また、第一透明導電膜に対向するように配設された第二透明導電膜を下面に備えた可動基板上面に偏光板を設けることにより、反射光を大幅に低減できて、衝撃や過度の荷重に対して破損し難く、軽量で、下方に配設された表示装置による表示の視認性、入力操作時の位置検出における直線性、および入力耐久性に優れた透明タッチパネルを得ることができるという有利な効果が得られる。

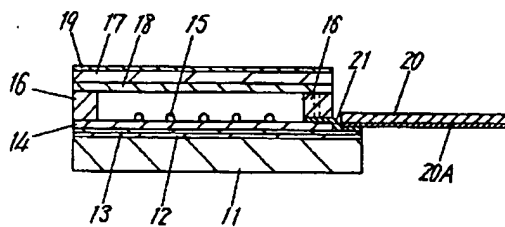
【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態による透明タッチパネルの断面図

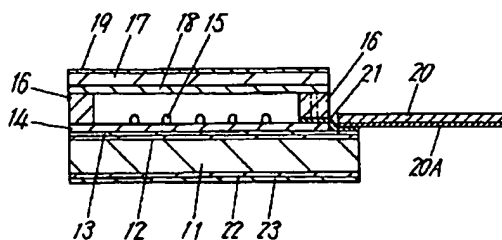
- 【図2】同一部を破断した斜視図  
 【図3】同他の形態の断面図  
 【図4】同他の形態の断面図  
 【図5】本発明の第2の実施の形態による透明タッチパネルの断面図  
 【図6】本発明の第3の実施の形態による電子機器の分解斜視図  
 【図7】従来の透明タッチパネルの断面図  
 【図8】同要部を示す斜視図  
 【符号の説明】  
 11, 32 固定基板  
 12, 33 第一易接着膜  
 13 第一反射防止膜  
 14 第一透明導電膜  
 15 ドットスペーサ  
 16 絶縁パターン  
 17, 30 可動基板  
 18 第二透明導電膜  
 19 ハードコート膜  
 20, 47, 48 フレキシブル配線板  
 20A 配線パターン  
 21 接続部  
 22, 34 第二易接着膜  
 23 第二反射防止膜  
 24 第三反射防止膜  
 25, 35 第四反射防止膜  
 31 偏光板  
 41 透明タッチパネル  
 42 上部ケース  
 43 液晶表示装置  
 44 制御回路部  
 45 乾電池  
 46 下部ケース

【図1】

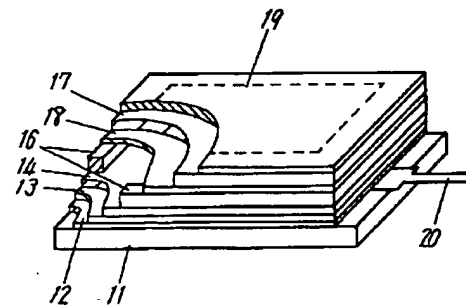
- 11 固定基板  
 12 第一易接着膜  
 13 第一反射防止膜  
 14 第一透明導電膜  
 15 ドットスペーサ  
 16 絶縁パターン  
 17 可動基板  
 18 第二透明導電膜  
 19 ハードコート膜  
 20 フレキシブル配線板  
 20A 配線パターン  
 21 接続部



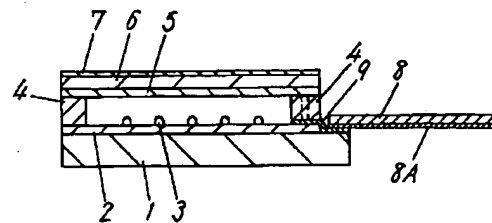
【図3】



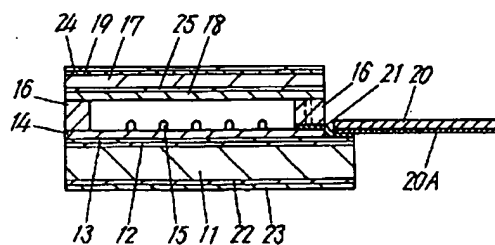
【図2】



【図7】

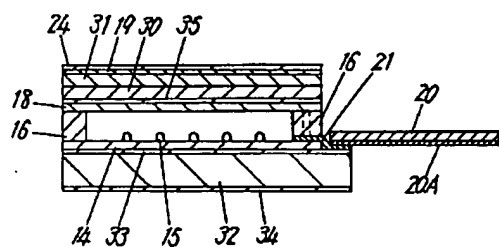


【図4】

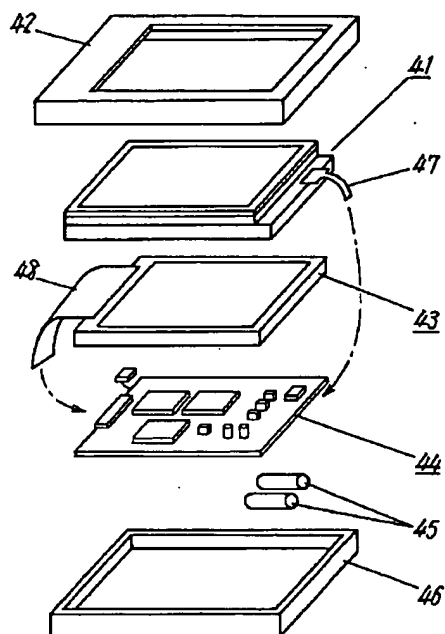




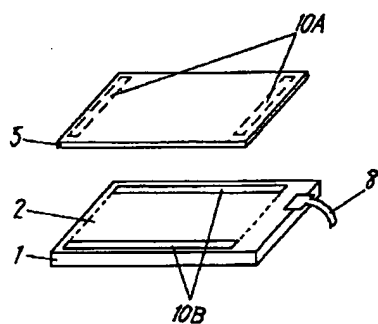
【図5】



【図6】



【図8】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5B087 AA00 AA04 AC09 AE09 CC02  
CC12 CC13 CC14 CC37  
5G006 AA01 FB14 FB17 FB30 FD02  
JA01 JB05